



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Off nl gungsschrift  
⑩ DE 198 01 140 A 1

②① Aktenzeichen: 198 01 140.7  
②② Anmeldetag: 14. 1. 98  
②③ Offenlegungstag: 15. 7. 99

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 05 D 1/40**  
B 05 D 1/00  
B 05 D 1/28  
G 01 B 11/30  
D 21 H 23/50  
G 01 N 21/89  
G 01 N 21/55

DE 198 01 140 A 1

⑦① Anmelder:  
Voith Sulzer Papiertechnik Patent GmbH, 89522  
Heidenheim, DE

⑦④ Vertreter:  
H. Weickmann und Kollegen, 81679 München

⑦② Erfinder:  
Kustermann, Martin, Dr., 89522 Heidenheim, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 42 06 776 C2  
DE 36 38 932 C2  
DE 195 28 519 A1  
DE 195 20 190 A1  
DE 195 01 346 A1  
DE 43 03 577 A1  
DE 42 35 824 A1  
DE 42 29 267 A1

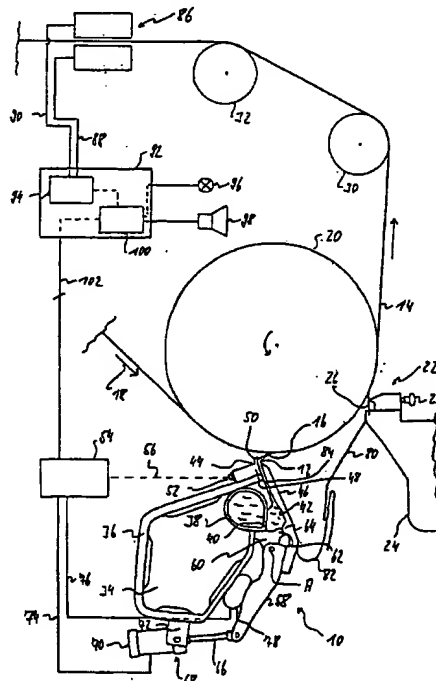
DE 41 33 439 A1  
DE 41 06 313 A1  
DE 40 15 017 A1  
DE 39 08 386 A1  
DE 37 41 680 A1  
DE 37 36 293 A1  
DE 37 36 265 A1  
US 56 46 737  
US 48 04 556  
WO 91 10 891 A1

SCHMALZ, Michael: Modernisierung von  
Beschichtungsanlagen unter wirtschaftlichen,  
technisch-technologischen und ökologischen  
Aspekten. In: Coating 1/95, S.4-8;  
MILLES, Günter M.: Beschichten textiler  
Trägerbahnen. In: Coating 12/94, S.425-427;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Vorrichtung zum direkten oder indirekten Auftrag eines flüssigen bis pastösen Auftragsmediums auf eine laufende Materialbahn sowie Betriebsverfahren für eine solche Vorrichtung

⑤⑦ Es wird ein Betriebsverfahren für eine Vorrichtung zum direkten oder indirekten Auftragen eines flüssigen bis pastösen Auftragsmediums auf eine laufende Materialbahn (14), insbesondere aus Papier oder Karton, vorgeschlagen, bei dem mittels eines Auftragswerks (10) die Materialbahn (14) mit einer Schicht des Auftragsmediums bestrichen wird und das Strichergebnis sodann auf Abweichungen von einem gewünschten Strichergebnis hin untersucht wird, wobei im Fall der Feststellung solcher Abweichungen zu deren Korrektur mindestens ein Betriebsparameter des Auftragswerks (10) bei laufender Materialbahn (14) von einem Parameterausgangswert aus, den der Betriebsparameter vor der Feststellung der Abweichungen besitzt, kurzzeitig verstellt wird. Anschließend wird der Betriebsparameter zumindest annähernd wieder auf den Parameterausgangswert zurückgestellt, wobei die Verstellung und anschließende Zurückstellung des Betriebsparameters erforderlichenfalls wiederholt wird. Durch diese Vorhergehensweise können speziell bei einem Freistrahlauftragswerk (10) streifenförmige Fehler im Strichbild der auf die Materialbahn (14) aufgetragenen Schicht beseitigt werden, die durch Schmutzteilen oder sonstige Verunreinigungen hervorgerufen werden, welche sich in einer Strahlaustrittsöffnung (12) des Freistrahlauftragswerks (10) festgesetzt haben.



DE 198 01 140 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Betriebsverfahren für eine Vorrichtung zum direkten oder indirekten Auftragen eines flüssigen bis pastösen Auftragsmediums auf eine laufende Materialbahn, insbesondere aus Papier oder Karton, wobei mittels eines Auftragswerks die Materialbahn mit einer Schicht des Auftragsmediums bestrichen wird und das Strichergebnis sodann auf Abweichungen von einem gewünschten Strichergebnis hin untersucht wird, wobei im Fall der Feststellung solcher Abweichungen zu deren Korrektur mindestens ein Betriebsparameter des Auftragswerks beeinflusst wird.

In der papierherstellenden Industrie werden beim Bestreichen oder Belemen der Rohpapierbahnen Auftragsmedien in einer Schichtdicke im Mikrometerbereich aufgetragen. Bei den Auftragsmedien handelt es sich um einen Leim, eine Stärkesubstanz, ein Pigmentierungsmedium oder eine richtige Streichfarbe. Es ist sehr wichtig, daß die auf die Papierbahn aufgetragenen Schichten ein gleichmäßiges Strichprofil sowohl in Querrichtung als auch in Längsrichtung besitzen, um den von den Abnehmern der Papierhersteller und von den Kunden geforderten hohen Qualitätsanforderungen an das Papier gerecht zu werden. Eine Vielzahl von Faktoren wirkt sich auf die Strichstärke und die Strichqualität der aufgetragenen Schichten aus. Daher ist es ohne weiteres verständlich, daß bei üblichen Breiten der hergestellten Papierbahnen von bis zu 10 m oder mehr, üblichen Maschinengeschwindigkeiten von bis zu 2000 m/min oder mehr und dementsprechend voluminösen Maschinen zur Papierherstellung zahlreiche Störfaktoren auftreten können, die das Strichergebnis negativ beeinflussen. Hierzu zählen etwa temperaturbedingte Verformungen von Maschinenkomponenten, mechanischer Verschleiß von Rakelementen, Schwankungen der Konsistenz des aufzutragenden Mediums, Verschmutzungen usw. Um diese Störeinflüsse in den Griff zu bekommen, sind moderne Anlagen zur Papierherstellung mit einer ausgefeilten Sensorik versehen, die an einer Vielzahl von Stellen im Produktionsablauf Meßwerte aufnehmen, auf deren Grundlage eine Steuerzentrale, im Regelfall ein Prozeßrechner, geeignete Stellorgane ansteuert, über die einzelne Betriebsparameter der Maschine gezielt beeinflusst werden können. So ist es beispielsweise üblich, an der bestrichenen Materialbahn das Ist-Querprofil der aufgetragenen Schicht meßtechnisch zu erfassen und bei Ungleichmäßigkeiten im Strichquerprofil den Anpreßdruck oder/und den Anstellwinkel eines Rakelements über Stell-schrauben oder hydraulische Aktuatoren zu regulieren.

Allen bisherigen Lösungen zur Behebung von Fehlern im Strichergebnis, d. h. von Abweichungen von einem gewünschten Strichergebnis, ist gemeinsam, daß nach Art einer Regelung ein oder mehrere Betriebsparameter in Abhängigkeit von festgestellten Fehlern nach und nach im Sinne einer kontinuierlichen Verringerung der Fehler verstellt werden, und zwar so lange, bis der Fehler im Strichergebnis nicht mehr beobachtet wird. Der oder die Betriebsparameter verbleiben dann auf ihren neu eingestellten Werten, bis evtl. neuerlich ein Fehler beobachtet wird, der zu weiteren Verstellungen des oder der Betriebsparameter zwingt. Diese Vorgehensweise ist zweckmäßig und entspricht wohlbekannten Prinzipien der Regelungstechnik.

Allerdings treten im Produktionsablauf gelegentlich Störfaktoren auf, deren nachteilige Wirkungen auf das Strichergebnis nicht durch die fortlaufende Nachregulierung eines oder mehrerer Betriebsparameter behoben werden können. Wenn sich etwa Dreckpartikel, Verklumpungen des verwendeten Auftragsmediums, Fusseln, Staubteilchen oder aus der Papierbahn herausgelöste Zellstoffasern an exponierten

Stellen in einem Auftragswerk einer Maschine zur Papierherstellung festsetzen, beispielsweise im Düsenspalt eines Freistrahldüsen-Auftragswerks oder an einer Rakeklinge, können die hieraus resultierenden Beeinträchtigungen des Strichergebnisses nicht ohne weiteres durch allmähliche Verstellung entsprechender Betriebsparameter korrigiert werden. Insbesondere ist dies häufig nicht in relativ kurzer Zeit möglich, weswegen mit einem großen Ausschuß an unbrauchbarem Papier gerechnet werden muß.

Der Erfindung liegt demnach das technische Problem zugrunde, ein Verfahren anzugeben, das auch bei den vorstehend angeführten Störfaktoren eine rasche Korrektur von Fehlern im Strichergebnis und damit einen geringen Ausschuß an unbrauchbarem Material ermöglicht.

Zur Lösung dieser Problemstellung wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß zur Korrektur der Abweichungen mindestens ein Betriebsparameter des Auftragswerks bei laufender Materialbahn von einem Parameterausgangswert aus, den der Betriebsparameter vor der Feststellung der Abweichungen besitzt, kurzzeitig und gewünschtenfalls wiederholt verstellt und sodann zumindest annähernd wieder auf den Parameterausgangswert zurückgestellt wird.

Bei der erfindungsgemäßen Lösung wird kurzfristig ein gegenüber dem zu korrigierenden Fehler erheblich vergrößerter Fehler in Kauf genommen, wenn der Betriebsparameter von seinem Parameterausgangswert aus verstellt wird, wobei diese Verstellung per se nicht zur Verringerung der festgestellten Abweichungen und Annäherung an einen Soll-Zustand dient, sondern lediglich die Beseitigung des Störfaktors ermöglichen soll, so daß bei der anschließenden Zurückstellung des Betriebsparameters auf den Ursprungswert keine durch einen derartigen Störfaktor verursachten Fehlerstellen im Strichergebnis mehr beobachtbar sind. Durch hinreichend starke Verstellung von geeigneten Betriebsparametern, etwa dem Anpreßdruck eines Rakelements, dem Strömungsdruck des aufzutragenden Mediums, dem Öffnungsquerschnitt einer Austrittsöffnung für das Auftragsmedium usw., kann beispielsweise erreicht werden, daß Schmutzpartikel, Fusseln oder Verklumpungen weggeschwemmt werden und das Auftragsmedium wieder über die gesamte Breite der Materialbahn störungsfrei auf diese aufgetragen wird. Zwar führt die durch die kurzfristige Verstellung des Betriebsparameters verursachte Fehlbeschichtung der Materialbahn zu einem gewissen Ausschuß. Da hierdurch jedoch eine rasche Fehlerbehebung möglich ist, ist dieser Ausschuß im Vergleich zu solchen Regelverfahren ausgesprochen gering, bei denen nach und nach ein Betriebsparameter im Sinne einer Konvergenz an einen Soll-Zustand justiert wird. Als kurzzeitige Verstellung des gewählten Betriebsparameters kann beispielsweise eine Verstellzeit von einigen Zehntelsekunden, aber auch von einigen Sekunden angesehen werden. Bei besonders hartnäckigen Verunreinigungen kann auch eine entsprechend längere Verstellzeit erforderlich sein. In jedem Fall wird der Betriebsparameter anschließend wieder im wesentlichen auf seinen Ursprungswert zurückgestellt, was das erfindungsgemäße Verfahren von bekannten Korrekturverfahren abhebt. Da die Korrektur der Abweichungen bei laufender Materialbahn erfolgt, ist keine Betriebsabschaltung erforderlich, die die Produktionskosten massiv erhöhen würde.

Es ist denkbar, mit der Zurückstellung des Betriebsparameters auf seinen Parameterausgangswert so lange zu warten, bis sich das gewünschte Strichergebnis eingestellt hat. Demnach ist nach einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Betriebsverfahrens vorgesehen, daß der Betriebsparameter nach seiner Verstellung in Abhängigkeit von der Feststellung zumindest verringerter Abweichungen wieder auf den Parameterausgangswert zurückgestellt wird. Es ist dann

sichergestellt, daß die Ursache für die festgestellten Abweichungen im Strichergebnis vollständig beseitigt ist.

Alternativ kann vorgesehen sein, daß der Betriebsparameter nach seiner Verstellung unabhängig von der Feststellung zumindest verringerter Abweichungen wieder auf den Parameterausgangswert zurückgestellt wird. Insbesondere kann der Betriebsparameter nach seiner Verstellung nach einer vorbestimmten Zeitdauer wieder auf den Parameterausgangswert zurückgestellt werden. In diesem Fall wird nicht geprüft, ob die Verstellung des Betriebsparameters bereits zu dem gewünschten Ergebnis geführt hat, bevor der Betriebsparameter wieder zurückgestellt wird. Notfalls muß die Verstellung des Betriebsparameters wiederholt werden, falls ein einmaliges Verstellen nicht den gewünschten Erfolg hat.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Betriebsverfahrens ist vorgesehen, daß zur Untersuchung des Strichergebnisses die Materialbahn auf das Vorhandensein von Auftragsfehlzonen in der aufgetragenen Schicht hin untersucht wird, in denen Auftragsmedium nicht oder nur in unzureichender Menge aufgetragen wurde. Solche Auftragsfehlzonen treten beispielsweise bei Freistrahlauftragswerken in Form von längs der Laufrichtung der Materialbahn verlaufenden Streifen auf, wenn feste Teilchen die Strahldüse des Freistrahlauftragswerks lokal verstopfen. In diesen streifenförmigen Zonen erfolgt dann nahezu kein Farbauftrag auf die Materialbahn, weswegen der Länge der Streifen entsprechende Teile der Materialbahn unbrauchbar sind und als Ausschub behandelt werden müssen. Daneben führen diese streifenförmigen Auftragsfehlzonen dazu, daß eine in Laufrichtung der Materialbahn nachgeschaltete Rakeleinrichtung, etwa eine Rakelklinge, aufgrund des trockenen, unbestrichenen Untergrunds übermäßig heiß wird, sozusagen örtlich "verglüht", und schneller verschleißt. Aus diesem Grund ist eine rasche Streifenerkennung bei der bestrichenen Materialbahn sehr wichtig.

Zur Untersuchung der bestrichenen Materialbahn sind verschiedene Vorgehensweisen denkbar. Bei vielen Streichereien wird das Auftragsergebnis mittels einer Sensorik erfaßt, die mit radioaktiven Strahlungsquellen, etwa Beta-Strahlern, arbeitet. Mittels solcher Meßanordnungen können geringe Ungleichmäßigkeiten des Strichprofils meßtechnisch erfaßt werden. Insbesondere zur Streifenerkennung, d. h. zur Erfassung von streifenförmigen Längszonen der Materialbahn, in denen kein oder nur sehr wenig Auftragsmedium aufgetragen wurde, wird bei dem erfindungsgemäßen Betriebsverfahren jedoch eine optische Untersuchung der Materialbahn bevorzugt. Diese optische Untersuchung kann von einer Bedienungsperson durchgeführt werden, die im Fall der Feststellung von Auftragsfehlzonen in der aufgetragenen Schicht die Verstellung und gewünschtenfalls die nachfolgende Zurückstellung des mindestens einen Betriebsparameters bewirkt. Die visuelle Erfassung streifenförmiger Auftragsfehlzonen mit dem menschlichen Auge ist speziell dann möglich, wenn sich die Farbe des Untergrunds, also die Farbe der rohen Materialbahn, und die Farbe des aufzutragenden Mediums unterscheiden, also beispielsweise dann, wenn die verwendete Farbe weißer als das Trägerpapier ist. Hier ist es auch für eine Bedienungsperson ohne weiteres möglich, Fehlbeschichtungen des Papiers rasch mit bloßem Auge zu erkennen und korrigierend einzuschreiten. Aber auch bei Beschichtung der Materialbahn mit einem farblich ähnlichen oder nahezu farblosen Streichmedium können bei genauer und sorgfältiger Beobachtung Streifen im Strichbild ebenfalls mit bloßem Auge erkannt werden.

Wenn die Bedienungsperson einen fehlerhaften Auftrag festgestellt hat, kann sie die Verstellung des mindestens ei-

nen Betriebsparameters entweder manuell in der Weise bewirken, daß sie unmittelbar an mechanischen Komponenten des Auftragswerks korrigierend eingreift, beispielsweise indem sie an einer Stellschraube dreht oder eine Wand einer Strahldüse auf- und zuklappt. Häufig wird aber auch die Möglichkeit bestehen, von einer Überwachungs- und Steuerzentrale aus einzelne Betriebsparameter des Auftragswerks durch Tastendruck oder Verstellung von Schieber- oder Drehreglern zu beeinflussen, wobei eine Steuereinheit beispielsweise in Form eines Mikroprozessors dann entsprechende Stellensignale an Stellorgane des Auftragswerks sendet. So kann etwa durch Aktuatoren, beispielsweise hydraulische Aktuatoren, die Öffnungsweite eines Düsenpals eines Freistrahlauftragswerks lokal oder/und global verändert werden.

Sofern die Fehlererkennung einer Bedienungsperson überlassen bleibt, ist die Ausschubmenge an unbrauchbarem Material davon abhängig, wie rasch die Bedienungsperson den Fehler bemerkt und darauf reagiert. Maßgeblich ist also die Aufmerksamkeit der Bedienungsperson bei ihrer Arbeit, die durch nachlassende Konzentration jedoch abnehmen kann, weswegen bis zur Fehlerbeseitigung u. U. ein erheblicher Zeitraum vergehen kann. Zur Entlastung des Personals ist es daher zweckmäßig, wenn die Materialbahn mittels einer optischen Meßeinrichtung untersucht wird, deren Meßdaten sodann auf das Vorhandensein von Auftragsfehlzonen hin ausgewertet werden. Als zweckmäßige Meßprinzipien haben sich zum einen eine Opazitätsmessung und zum anderen eine Reflexionsmessung an der bestrichenen Materialbahn herausgestellt. Im Rahmen der Opazitätsmessung, die man auch als Transparenzuntersuchung bezeichnen kann, wird festgestellt, wie hoch die Durchlässigkeit der bestrichenen Materialbahn für Licht ist. Es ist ohne weiteres einsehbar, daß die Lichtdurchlässigkeit der Materialbahn an den Stellen, an denen kein oder nur sehr wenig Auftragsmedium aufgetragen wurde, von der Lichtdurchlässigkeit an den ordnungsgemäß bestrichenen Stellen verschieden ist. Die Unterschiedlichkeit der Opazität läßt sich mittels einer Sensoranordnung von lichtemittierenden Sendern auf einer Seite der Materialbahn und lichtdetektierenden Empfängern auf der anderen Seite der Materialbahn meßtechnisch erfassen. Im Fall der Reflexionsmessung wird davon ausgegangen, daß ordnungsgemäß bestrichene Bereiche der Materialbahn ein anderes Reflexionsverhalten für Licht zeigen als Fehlerstellen in der aufgetragenen Schicht. Die Meßeinrichtung wird in diesem Fall eine Sensorik mit lichtemittierenden und lichtdetektierenden Bauelementen auf ein und derselben Seite der Materialbahn umfassen.

Es kann vorgesehen sein, daß die von der Meßeinrichtung bereitgestellten Meßdaten, gewünschtenfalls nach geeigneter Bearbeitung, durch eine Anzeigeeinrichtung angezeigt und sodann von einer Bedienungsperson ausgewertet werden, die ihrerseits im Fall der Feststellung von Auftragsfehlzonen in der aufgetragenen Schicht die Verstellung und gewünschtenfalls die nachfolgende Zurückstellung des mindestens einen Betriebsparameters bewirkt. Denkbar ist es beispielsweise, die gewonnenen Meßdaten in graphischer Form auf einem Bildschirm einer Steuerzentrale anzuzeigen. Falls eine Bedienungsperson das auf dem Bildschirm angezeigte Meßergebnis dahingehend interpretiert, daß unerwünschte Auftragsfehlzonen in der aufgetragenen Schicht vorhanden sind, leitet sie die erforderlichen Korrekturmaßnahmen ein, die wiederum entweder in unmittelbaren manuellen Eingriffen an den mechanischen Komponenten des Auftragswerks oder in Bedienungsvorgängen von der Steuerzentrale aus bestehen können. Obwohl bei dieser Ausführungsform des erfindungsgemäßen Betriebsverfahrens eine Entlastung des Personals von der mühsamen und fehleranfälligen Untersu-

chung der bestrichenen Materialbahn mit bloßem Auge und damit bereits eine Effizienzsteigerung erreicht ist, hängt dennoch die Zeit bis zur Fehlerbehebung weiterhin davon ab, wie sorgfältig und gewissenhaft das angezeigte Meßergebnis von dem Bedienungspersonal interpretiert wird und dieses darauf reagiert. Eine weitere Erleichterung der Tätigkeit des Bedienungspersonals und ein Schritt hin zu einer Automatisierung der Arbeitsabläufe kann dann darin bestehen, daß die von der Meßeinrichtung bereitgestellten Meßdaten durch eine vorzugsweise mikroprozessorgestützte Auswerteeinrichtung auf das Vorhandensein von Auftragsfehlzonen hin ausgewertet werden.

Es besteht dann die Möglichkeit, daß ein Auswertergebnis der Auswerteeinrichtung einer Bedienungsperson mitgeteilt wird und die Bedienungsperson im Fall der Feststellung von Auftragsfehlzonen in der aufgetragenen Schicht die Verstellung und gewünschtenfalls die nachfolgende Zurückstellung des mindestens einen Betriebsparameters bewirkt. Denkbar ist es beispielsweise, daß im Fall der Feststellung von Auftragsfehlzonen in der aufgetragenen Schicht ein optischer oder/und akustischer Warnhinweis an die Bedienungsperson gegeben wird. Eine Bedienungsperson, die sich fortwährend mit der Überwachung der Materialbahn im Hinblick auf das Auftreten von streifenförmigen Fehlerzonen beschäftigt, ist dann verzichtbar. Vielmehr genügt es, wenn eine mit sonstigen Steuerungsaufgaben beschäftigte Bedienungsperson dann einschreitet, wenn sie den Warnhinweis wahrnimmt. Ansonsten kann die automatische Messung und Auswertung unbeaufsichtigt ablaufen, was sich günstig auf den Personalaufwand und damit die Personalkosten auswirkt.

Eine vollständige Automatisierung der Fehlererkennung und Fehlerbehebung kann dadurch erreicht werden, daß die Auswerteeinrichtung mit einer Steuereinrichtung gekoppelt ist, die im Fall der Feststellung von Auftragsfehlzonen in der aufgetragenen Schicht die Verstellung und nachfolgende Zurückstellung des mindestens einen Betriebsparameters bewirkt. Die beispielsweise in Form eines Zentralrechners implementierte Steuereinrichtung steuert bei Bedarf entsprechende Stellorgane, durch die Einfluß auf den oder die zu verstellenden Betriebsparameter genommen werden kann. Der Zentralrechner kann zugleich auch die Auswerteeinrichtung bilden, so daß Auswertung der Meßdaten und Durchführung der Korrektur hardwaremäßig zusammengefaßt sein können. Der so gebildete Regelkreis ermöglicht eine automatisierte Fehlerbehandlung und -behebung, die rasch und zuverlässig erfolgen kann. Damit wird ein Höchstmaß an Effizienz erreicht, das im Fall des Auftretens von Auftragsfehlzonen nur sehr geringe Mengen an Materialausschuß mit sich bringt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß das Auftragswerk als Freistrahlauftragswerk ausgebildet ist, bei dem zum Bestreichen der Materialbahn das Auftragsmedium als Strahl durch eine Strahlaustrittsöffnung des Auftragswerks hindurch bei direktem Auftrag auf die Materialbahn gerichtet wird und bei indirektem Auftrag auf eine laufende Transferfläche gerichtet wird, von der es anschließend auf die Materialbahn transferiert wird, und daß zur Korrektur der Abweichungen mindestens ein die Strahleigenschaften, insbesondere die Strahlform, beeinflussender Betriebsparameter verstellt wird. Wie bereits erwähnt, kann sich bei einem solchen Freistrahlauftragswerk eine lokale Verstopfung der Strahlaustrittsöffnung ergeben, wenn sich Dreckteilchen oder Verklumpungen des Auftragsmediums in der die Strahlaustrittsöffnung bildenden Strahldüse festsetzen. Zur Beseitigung einer solchen Verstopfung ist es denkbar, kurzzeitig den Strahlruck zu erhöhen, um die Verstopfung aus der Strahlaustrittsöffnung herauszu-

drücken. Denkbar ist es auch, den Strahl pulsieren zu lassen, um durch Druckstöße die Verstopfung loszureißen. Es kann auch die Durchflußmenge des Auftragsmediums kurzzeitig geändert werden, um hierdurch einen Loslösungseffekt auf die Verstopfung zu erzielen. Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist dagegen vorgesehen, daß zur Korrektur der Abweichungen der Öffnungsquerschnitt der Strahlaustrittsöffnung vergrößert und anschließend von seinem vergrößerten Wert aus wieder verkleinert wird. Durch die Querschnittsvergrößerung der Strahlaustrittsöffnung kann die Verstopfung von dem weiterhin durch die Strahlaustrittsöffnung strömenden Auftragsmedium aus der Strahlaustrittsöffnung herausgespült werden, so daß dann, wenn der Öffnungsquerschnitt der Strahlaustrittsöffnung anschließend wieder auf den ursprünglichen Wert eingestellt wird, die Bedingungen für einen fehlerfreien Auftrag wiederhergestellt sind.

Im Regelfall wird es ausreichen, wenn zur Vergrößerung des Öffnungsquerschnitts der Strahlaustrittsöffnung deren Öffnungsweite – bei Betrachtung quer zur Laufrichtung der Materialbahn bzw. der Transferfläche – lokal in Bereichen festgestellter Abweichungen von dem gewünschten Strichergebnis vergrößert wird. Voraussetzung hierfür ist, daß die Strahlaustrittsöffnung lokal in ihrer Öffnungsseite eingestellt werden kann, beispielsweise mit Hilfe von Stellschrauben oder durch Betätigung hydraulischer Aktuatoren. Es ist aber genauso möglich, daß zur Vergrößerung des Öffnungsquerschnitts der Strahlaustrittsöffnung deren Öffnungsweite auf im wesentlichen der gesamten, quer zur Laufrichtung der Materialbahn bzw. der Transferfläche gemessenen Länge der Strahlaustrittsöffnung vergrößert wird. Dazu kann beispielsweise eine die Strahlaustrittsöffnung aufweisende Strahldüse kurzzeitig auf ihrer gesamten Länge aufgeklappt und sodann wieder geschlossen werden.

Eine insbesondere zur Durchführung des vorstehend beschriebenen Betriebsverfahrens geeignete Vorrichtung zum direkten oder indirekten Auftragen eines flüssigen bis pastösen Auftragsmediums auf eine laufende Materialbahn, insbesondere aus Papier oder Karton, soll im Rahmen der Erfindung ebenfalls selbständigen Schutz genießen. Die Vorrichtung umfaßt dazu ein Auftragswerk zum Bestreichen der Materialbahn mit einer Schicht des Auftragsmediums, eine Meßeinrichtung zur Gewinnung von Meßdaten betreffend das Strichergebnis der bestrichenen Materialbahn sowie eine gewünschtenfalls mikroprozessorgestützte Auswerteeinrichtung zur Auswertung der gewonnenen Meßdaten auf Abweichungen des gemessenen Strichergebnisses von einem gewünschten Strichergebnis hin.

Erfindungsgemäß ist bei einer solchen Vorrichtung vorgesehen, a) die Auswerteeinrichtung mit einer Steuereinrichtung gekoppelt ist, welche im Fall der Feststellung von Abweichungen zwischen dem gemessenen und dem gewünschten Strichergebnis zu deren Korrektur eine kurzzeitige und gewünschtenfalls wiederholte Verstellung mindestens eines Betriebsparameters des Auftragswerks bei laufender Materialbahn von einem Parameterausgangswert aus, den der Betriebsparameter vor der Feststellung der Abweichungen besitzt, und die nachfolgende Zurückstellung des Betriebsparameters zumindest annähernd wieder auf den Parameterausgangswert bewirkt, oder/und b) die Auswerteeinrichtung mit einer Warneinrichtung gekoppelt ist, welche im Fall der Feststellung von Abweichungen zwischen dem gemessenen und dem gewünschten Strichergebnis einen optischen oder/und akustischen Warnhinweis abgibt.

Bevorzugt ist vorgesehen, daß die Meßeinrichtung zumindest teilweise als optische Meßeinrichtung ausgebildet ist, die zur meßtechnischen Erfassung des Strichergebnisses optische Messungen an der bestrichenen Materialbahn

durchführt. Dabei kann die Meßeinrichtung zur Messung von Opazitätseigenschaften oder/und Reflexionseigenschaften der bestrichenen Materialbahn ausgebildet sein.

Bevorzugt ist die Auswerteinrichtung zur Auswertung der Meßdaten auf das Vorhandensein von Zonen fehlenden oder nur in unzureichender Menge aufgetragenen Auftragsmediums in der aufgetragenen Schicht hin ausgebildet.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist das Auftragswerk als Freistrahlauftragswerk mit einer Strahlaustrittsöffnung für einen bei direktem Auftrag auf die Materialbahn gerichteten und bei indirektem Auftrag auf eine laufende Transferfläche gerichteten Strahl des Auftragsmediums ausgebildet. Von dieser Transferfläche, zweckmäßigerweise der Mantelfläche einer Transferwalze, ist das Auftragsmedium dann auf die Materialbahn transferierbar, wobei eine Abrakelung überschüssiger Anteile des Auftragsmediums und eine Enddosierung üblicherweise an der Transferfläche vor dem Übertrag des Auftragsmediums auf die Materialbahn erfolgen.

Bei Ausbildung des Auftragswerks als Freistrahlauftragswerks empfiehlt es sich, daß die Steuereinrichtung im Fall der Feststellung von Abweichungen zwischen dem gemessenen und dem gewünschten Strichergebnis die Verstellung mindestens eines der Strahleigenschaften, insbesondere die Strahlform, beeinflussenden Betriebsparameters des Auftragswerks bewirkt. Vorzugsweise bewirkt die Steuereinrichtung dabei im Fall der Feststellung von Abweichungen zwischen dem gemessenen und dem gewünschten Strichergebnis die kurzzeitige Vergrößerung der Öffnungsweite der Strahlaustrittsöffnung – bei Betrachtung quer zur Laufrichtung der Materialbahn bzw. der Transferfläche – lokal in Bereichen festgestellter Abweichungen zwischen dem gemessenen und dem gewünschten Strichergebnis bewirkt. Alternativ kann hierzu vorgesehen sein, daß die Steuereinrichtung im Fall der Feststellung von Abweichungen zwischen dem gemessenen und dem gewünschten Strichergebnis die kurzzeitige Vergrößerung der Öffnungsweite der Strahlaustrittsöffnung – bei Betrachtung quer zur Laufrichtung der Materialbahn bzw. der Transferfläche – auf deren gesamter Länge bewirkt.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der beigefügten einzigen Figur näher erläutert. In dieser Figur ist schematisch ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Auftragsvorrichtung mit einem Freistrahlauftragswerk dargestellt. Dieses Freistrahlauftragswerk ist allgemein mit 10 bezeichnet. Es gibt ein flüssiges oder pastöses Medium, etwa eine Streichfarbe oder einen Leim, im freien Strahl aus einer Austrittsöffnung 12 direkt an eine Materialbahn 14 ab. Der Strahl ist bei 16 angedeutet. Er geht im wesentlichen über die gesamte Breite der Materialbahn 14 quer zu deren Laufrichtung (mit 18 bezeichnet) ununterbrochen durch. Die vorzugsweise aus Papier, Pappe oder Karton bestehende Materialbahn 14 ist im Bereich des Auftragswerks 10 über eine Gegenwalze 20 geführt. Sie wird von einer nicht dargestellten Materialrolle, von der sie abgewickelt wird, oder von einer vorgeschalteten Fertigungsstation, in der sie hergestellt wird, zugeführt, wobei die Materialbahn 14 vor oder/und nach dem Auftragswerk 10 gewünschtenfalls mindestens eine weitere Auftragsstation durchlaufen kann, in der mindestens eine weitere gleichmäßige Schicht eines aufzutragenden Mediums auf die Materialbahn 14 aufgetragen wird. Nachdem die Materialbahn 14 im Bereich des Auftragswerks 10 durch den von dem Strahl 16 gebildeten Schleier des aufzutragenden Mediums hindurchgelaufen

und mit dem Medium benetzt worden ist, werden in einem nachgeschalteten Rakelbereich 22 überschüssige Anteile des Mediums von der Materialbahn 14 abgerakelt. Hierzu ist im gezeigten Ausführungsbeispiel eine an einem Rakelbalcken 24 gehaltene Rakelklinge 26 vorgesehen, die unter einem geeigneten Klingenwinkel und mit einem geeigneten Anpreßdruck an der vorbeilaufenden Materialbahn 14 anliegt. Der Anpreßdruck der Rakelklinge 26 kann mittels eines oder mehrerer Stellglieder 28 (hier einer Stellschraube) variiert werden. In dem Rakelbereich 22 erfolgt eine Feindosierung des zuvor im Übermaß aufgetragenen und nur grob vordosierten Mediums auf die gewünschte Strichstärke.

Nach Durchlaufen des Rakelbereichs 22 wird die bestrichene Materialbahn 14 über Führungsumlenkrollen 30, 32 nach oben in einen nicht näher dargestellten Trocknungsbe reich geführt, in dem die Schicht des aufgetragenen Mediums beispielsweise mittels Infrarot-Trocknung getrocknet wird. Die beschichtete Materialbahn 14 wird dann gewünschtenfalls weiteren Bearbeitungsstationen zugeführt.

Das Auftragswerk 10 umfaßt einen langgestreckten Tragkörper 34, der in einem Gehäuse 36 untergebracht ist. An dem Tragkörper 34 ist ein – Farbverteilerrohr 38 gehalten, in das das Auftragsmedium von einer Seite her hineingepumpt wird. Das Farbverteilerrohr 38 weist entlang seiner quer zur Laufrichtung 18 der Materialbahn 14 gemessenen Länge eine Vielzahl von Farbdurchtrittsöffnungen 40 auf, durch die das Auftragsmedium aus dem Farbverteilerrohr 38 in eine Vorkammer 42 gelangt. Aufgrund des Druckabfalls entlang des Farbverteilerrohrs 38 wird das aufzutragende Medium mit solchem Druck in das Farbverteilerrohr 38 gepumpt, daß am entgegengesetzten Ende des Farbverteilerrohrs 38 eine Restmenge des Auftragsmediums ungenutzt abfließt. Damit ist sichergestellt, daß auch an diesem Ende ein stetiger Nachschub an frischem Auftragsmedium stattfindet und durch die dortigen Farbdurchtrittsöffnungen stets frisches Auftragsmedium mit hinreichendem Druck in die Vorkammer 42 nachströmt.

Aus der Vorkammer 42 gelangt das Auftragsmedium in eine allgemein mit 44 bezeichnete Strahldüse, welche die Strahlaustrittsöffnung 12 aufweist. Die Strahldüse 44 ist von einer Düsenvorderwand 46 und von einer Düsenrückwand 48 begrenzt. Die Düsenrückwand 48 weist im Bereich der Strahlaustrittsöffnung 12 eine gekrümmte Düsenlippe 50 auf, die die Umlenkung des aus der Strahldüse 44 austretenden Strahls 16 unter einem geeigneten Winkel zur Materialbahn 14 bewirkt. Mittels eines oder mehrerer Stellorgane 52 kann die Weite der Strahldüse 44 justiert werden, im speziellen der Abstand zwischen der Düsenlippe 50 und der Spitze der Düsenvorderwand 46. Hierdurch läßt sich der Strahlquerschnitt und damit die Menge des abgestrahlten Mediums in gewünschter Weise einstellen. Zweckmäßigerweise sind über die Breite der Materialbahn 14 verteilt mehrere Stellorgane 52 vorgesehen, so daß die Weite der Strahldüse 44 lokal unterschiedlich eingestellt werden kann. Für die Stellorgane 52 kommen manuell justierbare Stellschrauben oder hydraulisch oder pneumatisch betätigbare Aktuatoren in Frage. Im letzteren Fall sind diese Aktuatoren an eine nur schematisch angedeutete Druckmittelversorgung 54 angeschlossen. Hierzu ist gestrichelt eine Druckleitung 56 eingezeichnet.

Die Düsenvorderwand 46 ist an einem Hebelarm 58 befestigt, der um eine Achse A schwenkbar an einem Lageransatz 60 des Gehäuses 36 gelagert ist. Der Lageransatz 60 weist eine Anschlag Nase 62 auf, welche einem Anschlagvorsprung 64 der Düsenvorderwand 46 gegenüberliegt. Bei dem in der Figur gezeigten Betriebszustand ist der Hebelarm 58 in seine Betriebsstellung geschwenkt, in der die Dü-

senvorderwand 46 mit ihrem Anschlagvorsprung 64 an der Anschlagnase 62 des Lageransatzes 60 anliegt. Durch die Anschlagnase 62 wird so eine definierte Öffnungsweite der Strahldüse 44 festgelegt, die durch Betätigung der Stellorgane 52 feinjustiert werden kann.

An dem der Düsenvorderwand 46 fernen Ende des Hebelarms 58 greift eine Kolbenstange 66 eines Kolben-Zylinder-Aggregats 68 gelenkig an, dessen Zylinder 70 mittels eines Befestigungsflansches 72 an dem Gehäuse 36 gehalten ist. Das Kolben-Zylinder-Aggregat 68 ist über eine Druckleitung 74 an die Druckmittelversorgung 54 angeschlossen. Eine weitere Druckleitung 76 verläuft von der Druckmittelversorgung 54 zu einem Druckschlauch 78, welcher zwischen dem Hebelarm 58 und dem Gehäuse 36 angeordnet ist. Es versteht sich, daß die Druckleitungen 74, 76 gegebenenfalls Druckleitungsbündel sein können.

Durch Betätigung des Kolben-Zylinder-Aggregats 68 in dem Sinne, daß dessen Kolbenstange 66 in den Zylinder 70 eingefahren wird, kann die Düsenvorderwand 46 von der Düsenrückwand 48 in eine Außerbetriebsstellung weggeklappt werden, in der die Strahldüse 44 für Reinigungs- oder Wartungsarbeiten zugänglich ist. Um die Düsenvorderwand 46 wieder zu schließen, wird der Druckschlauch 78 unter Druck gesetzt, so daß die Düsenvorderwand 46 um die Achse A wieder in ihre Betriebsstellung zurückklappt.

Ein an dem Rakeibalken 24 angebrachtes Ablaufblech 80 sowie eine an der Düsenvorderwand 46 gehaltene Rückflaurinne 82 fangen in dem Rakeibereich 22 abgerakeltes, überschüssiges Medium auf und leiten es einer nicht näher dargestellten Aufbereitungsstation für das Auftragsmedium zu.

In der Strahlaustrittsöffnung 12 und einem unmittelbar vorhergehenden, an die Vorkammer 42 anschließenden Farbzulaufkanal 84 können sich Schmutzteilechen oder andere Festkörper festsetzen, so daß im Bereich dieser Verunreinigungen der aus der Strahldüse 44 austretende Strahl 16 mehr oder weniger unterbrochen ist und die Materialbahn 14 nicht oder nicht ausreichend bestrichen wird. Sofern diese Fehlerquelle eine Zeitlang anhält, macht sie sich im Strichbild der aufgetragenen Schicht durch Streifen bemerkbar, die gelegentlich sogar mit bloßem Auge zu erkennen sind. Zur Erfassung solcher Streifen ist bei dem in der Figur gezeigten Ausführungsbeispiel eine Meßsensorik 86 vorgesehen, welche die bestrichene Materialbahn 14 vor oder nach ihrer Trocknung auf das Vorhandensein solcher Streifen untersucht. Hierzu führt die Meßsensorik 86 Reflexions- oder/und Opazitätsmessungen an der bestrichenen Materialbahn 14 durch, wozu sie beidseits der Materialbahn 14 angeordnete, nur durch Funktionsblöcke angedeutete Optosensoren aufweist. Die Sensorsignale der Meßsensorik 86 werden über Meßsignalleitungen 88, 90 an eine Steuerzentrale 92 geliefert, die die Meßsignale in einer als Funktionsblock in der Steuerzentrale 92 schematisch angedeuteten Auswertelogik 94 auswertet. Falls die Steuerzentrale 92 streifenförmige Zonen fehlenden Auftrags in der bestrichenen Materialbahn 14 feststellt, leitet sie entweder entsprechende Korrekturmaßnahmen ein oder signalisiert das Ergebnis ihrer Prüfung auf optischem oder akustischem Weg dem Bedienungspersonal, damit dieses selbst geeignete Maßnahmen zur Fehlerbehebung einleitet. Zur Warnsignalisierung kann die Steuerzentrale 92 beispielsweise eine Warnlampe 96 oder einen Signaltongeber 98 betätigen.

Die Einleitung der Korrekturmaßnahmen oder die Warnsignalisierung werden von einer als weiterer Funktionsblock in der Steuerzentrale 92 schematisch angedeuteten Steuerlogik 100 bewirkt, die mit der Auswertelogik 94 gekoppelt ist. Die Auswertelogik 94 und die Steuerlogik 100 können von einem gemeinsamen Prozeßrechner gebildet sein, können aber auch als gesonderte Funktionseinheiten ausgebildet

sein.

Zur Behebung der fehlerhaften Streifen in der auf die Materialbahn 14 aufgetragenen Schicht bewirkt die Steuerzentrale 92 eine kurzzeitige Öffnung der Strahldüse 44, d. h. eine kurzzeitige Vergrößerung der Strahlaustrittsöffnung 12. Hierzu steht die Steuerzentrale 92 über eine Steuerleitung (oder ein Steuerleitungsbündel) 102 mit der Druckmittelversorgung 54 in Steuerverbindung. Bei Lieferung entsprechender Steuersignale an die Druckmittelversorgung 54 wird entweder das Kolben-Zylinder-Aggregat 68 betätigt, um die Düsenvorderwand 46 aufzuklappen, oder es werden von der Druckmittelversorgung 54 eines oder mehrere der Stellorgane 52 betätigt, um die Öffnungsweite der Strahlaustrittsöffnung 12 zu vergrößern. Im letzteren Fall besteht insbesondere die Möglichkeit einer lediglich lokalen Korrekturmaßnahme, da es möglich ist und an sich auch ausreicht, nur diejenigen Stellorgane 52 zu betätigen, in deren Bereich fehlerhafte Streifen im Strichbild der aufgetragenen Schicht festgestellt wurden. Durch die Vergrößerung der Strahlaustrittsöffnung 12 kann die die Streifen verursachende Störung aus der Strahldüse 44 herausgespült werden, so daß bei anschließender Wiederherstellung des ursprünglichen Betriebszustands wieder ein perfektes Strichergebnis erzielt werden kann. Es können Algorithmen in der Steuerzentrale 92 implementiert sein, nach denen sofort nach dem Öffnen der Düsenvorderwand 46 oder der Betätigung der Stellorgane 52 der ursprüngliche Betriebszustand wiederhergestellt wird, und zwar ungeachtet dessen, ob zwischenzeitlich ein verbessertes Strichergebnis beobachtet wird. Es ist allerdings auch möglich, die Wiederherstellung des ursprünglichen Betriebszustands davon abhängig zu machen, ob sich Verbesserungen im Strichergebnis eingestellt haben, so daß die Zeitspanne bis zur Zurückstellung der Düsenvorderwand 46 oder der Stellorgane 52 entsprechend groß werden kann. Besonders bei hartnäckigen Verunreinigungen kann eine mehrmalige, wiederholte Vergrößerung der Strahlaustrittsöffnung 12 durch mehrmaliges Öffnen und Schließen der Düsenvorderwand 46 oder mehrmalige Betätigung der Stellorgane 52 notwendig sein. Geschlossen wird die Düsenvorderwand 46 wiederum mittels einer Druckerhöhung im Druckschlauch 78. Denkbar ist jedoch auch eine Ausführungsform, bei der mittels des Kolben-Zylinder-Aggregats 68 das Öffnen und Schließen der Düsenvorderwand 46 möglich ist.

#### Patentansprüche

1. Betriebsverfahren für eine Vorrichtung zum direkten oder indirekten Auftragen eines flüssigen bis pastösen Auftragsmediums auf eine laufende Materialbahn (14), insbesondere aus Papier oder Karton, wobei mittels eines Auftragswerks (10) die Materialbahn (14) mit einer Schicht des Auftragsmediums bestrichen wird und das Strichergebnis sodann auf Abweichungen von einem gewünschten Strichergebnis hin untersucht wird, wobei im Fall der Feststellung solcher Abweichungen zu deren Korrektur mindestens ein Betriebsparameter des Auftragswerks (10) beeinflusst wird, dadurch gekennzeichnet, daß zur Korrektur der Abweichungen mindestens ein Betriebsparameter des Auftragswerks (10) bei laufender Materialbahn (14) von einem Parameterausgangswert aus, den der Betriebsparameter vor der Feststellung der Abweichungen besitzt, kurzzeitig und gewünschtenfalls wiederholt verstellt und sodann zumindest annähernd wieder auf den Parameterausgangswert zurückgestellt wird.
2. Betriebsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Betriebsparameter nach seiner



Verstellung in Abhängigkeit von der Feststellung zumindest verringerter Abweichungen wieder auf den Parameterausgangswert zurückgestellt wird.

3. Betriebsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Betriebsparameter nach seiner Verstellung unabhängig von der Feststellung zumindest verringerter Abweichungen wieder auf den Parameterausgangswert zurückgestellt wird.

4. Betriebsverfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Betriebsparameter nach seiner Verstellung nach einer vorbestimmten Zeitdauer wieder auf den Parameterausgangswert zurückgestellt wird.

5. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Untersuchung des Strichergebnisses die Materialbahn (14) auf das Vorhandensein von Auftragsfehlzonen in der aufgetragenen Schicht hin untersucht wird, in denen Auftragsmedium nicht oder nur in unzureichender Menge aufgetragen wurde.

6. Betriebsverfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialbahn (14) optisch untersucht wird.

7. Betriebsverfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialbahn (14) von einer Bedienungsperson visuell untersucht wird, die im Fall der Feststellung von Auftragsfehlzonen in der aufgetragenen Schicht die Verstellung und gewünschtenfalls die nachfolgende Zurückstellung des mindestens einen Betriebsparameters bewirkt.

8. Betriebsverfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialbahn (14) mittels einer optischen Meßeinrichtung (86) untersucht wird, deren Meßdaten sodann auf das Vorhandensein von Auftragsfehlzonen hin ausgewertet werden.

9. Betriebsverfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (86) zur Untersuchung der Materialbahn (14) eine Opazitätsmessung an der bestrichenen Materialbahn (14) durchführt.

10. Betriebsverfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (86) zur Untersuchung der Materialbahn (14) eine Reflexionsmessung an der bestrichenen Materialbahn (14) durchführt.

11. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die von der Meßeinrichtung (86) bereitgestellten Meßdaten, gewünschtenfalls nach geeigneter Bearbeitung, durch eine Anzeigeneinrichtung angezeigt und sodann von einer Bedienungsperson ausgewertet werden, die ihrerseits im Fall der Feststellung von Auftragsfehlzonen in der aufgetragenen Schicht die Verstellung und gewünschtenfalls die nachfolgende Zurückstellung des mindestens einen Betriebsparameters bewirkt.

12. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die von der Meßeinrichtung (86) bereitgestellten Meßdaten durch eine vorzugsweise mikroprozessorgestützte Auswerteeinrichtung (94) auf das Vorhandensein von Auftragsfehlzonen hin ausgewertet werden.

13. Betriebsverfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß ein Auswerteergebnis der Auswerteeinrichtung (94) einer Bedienungsperson mitgeteilt wird und die Bedienungsperson im Fall der Feststellung von Auftragsfehlzonen in der aufgetragenen Schicht die Verstellung und gewünschtenfalls die nachfolgende Zurückstellung des mindestens einen Betriebsparameters bewirkt.

14. Betriebsverfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß im Fall der Feststellung von Auftragsfehlzonen in der aufgetragenen Schicht ein optischer oder/und akustischer Warnhinweis an die Bedienungsperson gegeben wird.

15. Betriebsverfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinrichtung (94) mit einer Steuereinrichtung (100) gekoppelt ist, die im Fall der Feststellung von Auftragsfehlzonen in der aufgetragenen Schicht die Verstellung und nachfolgende Zurückstellung des mindestens einen Betriebsparameters bewirkt.

16. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Auftragswerk (10) als Freistrahlauftragswerk ausgebildet ist, bei dem zum Bestreichen der Materialbahn (14) das Auftragsmedium als Strahl (16) durch eine Strahlaustrittsöffnung (12) des Auftragswerks (10) hindurch bei direktem Auftrag auf die Materialbahn (14) gerichtet wird und bei indirektem Auftrag auf eine laufende Transferfläche gerichtet wird, von der es anschließend auf die Materialbahn (14) transferiert wird, und daß zur Korrektur der Abweichungen mindestens ein die Strahleigenschaften, insbesondere die Strahlform, beeinflussender Betriebsparameter verstellt wird.

17. Betriebsverfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß zur Korrektur der Abweichungen der Öffnungsquerschnitt der Strahlaustrittsöffnung (12) vergrößert und anschließend von seinem vergrößerten Wert aus wieder verkleinert wird.

18. Betriebsverfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß zur Vergrößerung des Öffnungsquerschnitts der Strahlaustrittsöffnung (12) deren Öffnungsweite – bei Betrachtung quer zur Laufrichtung (18) der Materialbahn (14) bzw. der Transferfläche – lokal in Bereichen festgestellter Abweichungen von dem gewünschten Strichergebnis vergrößert wird.

19. Betriebsverfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß zur Vergrößerung des Öffnungsquerschnitts der Strahlaustrittsöffnung (12) deren Öffnungsweite auf im wesentlichen der gesamten, quer zur Laufrichtung (18) der Materialbahn (14) bzw. der Transferfläche gemessenen Länge der Strahlaustrittsöffnung (12) vergrößert wird.

20. Vorrichtung zum direkten oder indirekten Auftragen eines flüssigen bis pastösen Auftragsmediums auf eine laufende Materialbahn (14), insbesondere aus Papier oder Karton, umfassend

- ein Auftragswerk (10) zum Bestreichen der Materialbahn (14) mit einer Schicht des Auftragsmediums,
- eine Meßeinrichtung (86) zur Gewinnung von Meßdaten betreffend das Strichergebnis der bestrichenen Materialbahn (14) und
- eine gewünschtenfalls mikroprozessorgestützte Auswerteeinrichtung (94) zur Auswertung der gewonnenen Meßdaten auf Abweichungen des gemessenen Strichergebnisses von einem gewünschten Strichergebnis hin, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß
  - a) die Auswerteeinrichtung (94) mit einer Steuereinrichtung (100) gekoppelt ist, welche im Fall der Feststellung von Abweichungen zwischen dem gemessenen und dem gewünschten Strichergebnis zu deren Korrektur eine kurzzeitige und gewünschtenfalls wiederholte Verstellung mindestens eines

Betriebsparameters des Auftragswerks (10) bei laufender Materialbahn (14) von einem Parameterausgangswert aus, den der Betriebsparameter vor der Feststellung der Abweichungen besitzt, und die nachfolgende Zurückstellung des Betriebsparameters zumindest annähernd wieder auf den Parameterausgangswert bewirkt, oder/und  
 b) die Auswerteeinrichtung (94) mit einer Warneinrichtung (96, 98) gekoppelt ist, welche im Fall der Feststellung von Abweichungen zwischen dem gemessenen und dem gewünschten Strichergebnis einen optischen oder/und akustischen Warnhinweis abgibt.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (86) zumindest teilweise als optische Meßeinrichtung ausgebildet ist, die zur meßtechnischen Erfassung des Strichergebnisses optische Messungen an der bestrichenen Materialbahn (14) durchführt.
22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (86) zur Messung von Opazitätseigenschaften der bestrichenen Materialbahn (14) ausgebildet ist.
23. Vorrichtung nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (86) zur Messung von Reflexionseigenschaften der bestrichenen Materialbahn (14) ausgebildet ist.
24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinrichtung (94) zur Auswertung der Meßdaten auf das Vorhandensein von Zonen fehlenden oder nur in unzureichender Menge aufgetragenen Auftragsmediums in der aufgetragenen Schicht hin ausgebildet ist.
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß das Auftragswerk (10) als Freistrahlauftragswerk mit einer Strahlaustrittsöffnung (12) für einen beidirekten Auftrag auf die Materialbahn (14) gerichteten und bei indirektem Auftrag auf eine laufenden Transferfläche gerichteten Strahl (16) des Auftragsmediums ausgebildet ist, von welcher Transferfläche das Auftragsmedium auf die Materialbahn (14) transferierbar ist.
26. Vorrichtung nach Anspruch 25 in Verbindung mit der Merkmalsgruppe a) des Anspruchs 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (100) im Fall der Feststellung von Abweichungen zwischen dem gemessenen und dem gewünschten Strichergebnis die Verstellung mindestens eines die Strahleigenschaften, insbesondere die Strahlform, beeinflussenden Betriebsparameters des Auftragswerks (10) bewirkt.
27. Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (100) im Fall der Feststellung von Abweichungen zwischen dem gemessenen und dem gewünschten Strichergebnis die kurzzeitige Vergrößerung des Öffnungsquerschnitts der Strahlaustrittsöffnung (12) bewirkt.
28. Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (100) im Fall der Feststellung von Abweichungen zwischen dem gemessenen und dem gewünschten Strichergebnis die kurzzeitige Vergrößerung der Öffnungsweite der Strahlaustrittsöffnung (12) – bei Betrachtung quer zur Laufrichtung (18) der Materialbahn (14) bzw. der Transferfläche – lokal in Bereichen festgestellter Abweichungen zwischen dem gemessenen und dem gewünschten Strichergebnis bewirkt.
29. Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet,

daß die Steuereinrichtung (100) im Fall der Feststellung von Abweichungen zwischen dem gemessenen und dem gewünschten Strichergebnis die kurzzeitige Vergrößerung der Öffnungsweite der Strahlaustrittsöffnung (12) – bei Betrachtung quer zur Laufrichtung (18) der Materialbahn (14) bzw. der Transferfläche – auf deren gesamter Länge bewirkt.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---



- Leerseite -

